



⑩ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT

## ⑩ Patentschrift

⑩ DE 41 00 108 C 1

⑩ Int. Cl. 5:

C 09 J 5/02

B 32 B 18/00

B 32 B 31/00

B 41 M 1/34

C 04 B 35/00

C 04 B 35/48

⑪ Aktenzeichen: P 41 00 108-7-43

⑫ Anmeldetag: 4. 1. 91

⑬ Offenlegungstag: —

⑭ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 4. 92

DE 41 00 108 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

## ⑩ Patentinhaber:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

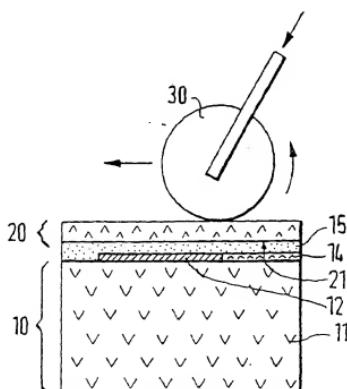
## ⑩ Erfinder:

Schneider, Gerhard, Dipl.-Ing., 7141  
Schwieberdingen, DE; Bayha, Kurt, 7141  
Oberrixingen, DE⑩ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 01 42 992 A1

## ⑩ Verfahren zum Verbinden von ungesinterten Keramikfolien und danach hergestellter Folienverbund

⑩ Es wird ein Verfahren vorgeschlagen, das zum Verbinden von ungesinterten Keramikfolien dient. Dazu wird aus dem in einem Lösungsmittel gelösten Material der zu verbindenden Folien eine Hilfsschicht auf die eine zu verbindende Fläche aufgebracht, und aus weiter verdünntem Material der Hilfsschicht eine Kleberschicht auf die zweite, zu verbindende Fläche. Der Verbund wird anschließend bei Raumtemperatur und relativ niedrigem Preßdruck verklebt.



DE 41 00 108 C 1

1  
Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Verbinden von ungesinterten Keramikfolien nach der Gattung des Hauptanspruches.

Aus der EP 01 42 992 ist es bekannt, elektrochemische Sensoren dadurch herzustellen, daß ungesinterte Keramikfolien, die gegebenenfalls bedruckt sein können, übereinander aufgebracht und zusammenlaminiert werden. Dieses Verfahren wird bei hohen Temperaturen und unter hohem Preßdruck ausgeführt.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß auf die fertigungstechnisch einfache Weise, ohne Zusatz von Spezialklebstoffen, ein Folienverbund erzeugt wird.

Dadurch, daß bei Raumtemperatur und bei niedrigem Preßdruck gearbeitet wird, wird vermieden, daß sich die Folien verformen oder beschädigt werden und der Energieverbrauch wird verringert.

Weiterhin ist der Materialverbrauch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gegenüber dem Laminieren geringer, weil die Folien nach Bedarf zugeschnitten werden können, wogegen beim Laminieren immer durchgehende Folien aufgelegt werden müssen.

Es ist weiterhin besonders vorteilhaft, daß das Material der Hilfsschicht sowie des Klebers direkt aus dem Folienmaterial, unter Zusatz eines Lösungsmittels, erhalten wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist es, das Folienmaterial zur Herstellung der Hilfsschicht sowie auch des Klebers mit Lösungsmittel zu verdünnen, die den Binder der Keramikstoffe besonders gut anlösen. Falls Polyvinylbutyral als Binder eingesetzt wird, ist es besonders vorteilhaft, 2-Ethyl-Hexanol des Lösungsmittels zu verwenden. Dabei ergibt ein Gewichtsverhältnis des Lösungsmittels zum Folienmaterial von 80 zu 50 für die Hilfsschicht sowie ein Gewichtsverhältnis des Lösungsmittels zum Material der Hilfsschicht von 50 zu 100 optimale Eigenschaften, insbesondere eine optimale Viskosität.

Die Verbindung der ungesinterten, mit Hilfsschicht und Kleber versehenen Folien, wird in vorteilhafter Weise mit einer Gummimalze erreicht, wobei ein Druck von etwa 4 bis 5 bar optimal ist.

## Zeichnung

Zeichnung dient der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen im einzelnen

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch einen Folienverbund gemäß der Erfindung und

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Verbund, zu dessen Herstellung sich das erfindungsgemäße Verfahren besonders eignet.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Aus-

führungsbeispiels beschrieben. Auf den Keramikträger 11 aus mit Yttriumoxid stabilisiertem Zirkoniumdioxid einer ersten Folie 10 werden Elektroden 12 und Zuleitungen 13 aus einer Platin-Siebdruckpasta oder einer 5 Cermel-Siebdruckpasta mit 60 Vol.-% Platin und 40 Vol.-% Zirkoniumdioxid aufgedrückt. Anschließend kann durch Siebdruck eine Abdeckschicht 14 aufgebracht werden, die im wesentlichen aus  $ZrO_2$  besteht, um einen mechanischen Schutz der Elektrodenzuleitung zu erreichen.

Auf die obere Fläche der ersten Folie, die die aufgedruckten Elektroden und gegebenenfalls die Abdeckschicht trägt, wird nun eine etwa 20  $\mu\text{m}$ -Meter dicke Hilfsschicht aufgebracht, insbesondere aufgedrückt. Da-

15 zu wird zunächst das Material für die Hilfsschicht wie folgt gewonnen: Das Material der porösen Deckschicht 20, das im wesentlichen mit Yttriumoxid stabilisiertes Zirkoniumdioxid, Polyvinylbutyral als Binder, Diocetylphthalat als Weichmacher und Theobromin als Po-

20 renbildner enthält, wird zunächst fein zerschnitten. Der Weichmacher Diocetylphthalat kann durch Dibutylphthalat und/oder Dibutylebacat ersetzt oder mit den ge-

25 nannten Substanzen vermischt sein. Statt Theobromin können weitere Porenbildner, wie Glas, Kohle oder Ruß eingesetzt werden. Das kleingeschnittene Folienmaterial wird nun mit 2-Ethyl-Hexanol, im Gewichtsverhältnis von 100 zu 80, versetzt, bei Raumtemperatur drei Stunden lang gealtert, und anschließend in einer Mörsermühle 11 bis 12 Stunden lang vermischt. Die Viskositäts-

30 messung ergab einen Wert von 15–20 Pa·s. Das so erhaltene Material wird nun teilweise zum Aufdrucken der Hilfsschicht verbraucht und teilweise weiter mit Lösungsmittel verdunnt, um das Material für den Kleber zu erhalten.

35 Dazu wird das Material der Hilfsschicht mit 2-Ethyl-Hexanol im Gewichtsverhältnis 2 zu 1, 30 Minuten lang in einem Propeller-Mischer gerührt. Eine poröse Schutzschicht 20, die mit Yttriumoxid stabilisiertes Zirkoniumdioxid, Binder, Weichmacher und Porenbildner enthält, die Form eines Plättchens mit den Maßen 65 x 15 x 0,2 mm hat und die die zweite Folie des Verbundes darstellt, wird nun mit 20+2 mg des Klebers, beispielsweise mit Hilfe einer Bürste, bestreichen.

40 Anschließend wird die mit Kleber bestreichte untere Fläche der zweiten Folie auf die die Hilfsschicht tragende, obere Fläche der ersten Folie aufgelegt, und durch Abrollen einer Gummimalze (30) bei Raumtemperatur und etwa 4 bis 5 bar verklebt.

45 Es wird ein fester Verbund erreicht, der sich im anschließenden Sintervorgang bei 1600 bis 1800°C nicht löst.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, gemäß Fig. 2, ist die zweite Folie 20 flächenmäßig kleiner als die erste Folie 10 und bedeckt lediglich den Teil der ersten Folie 10, auf den die Elektroden 12 aufgedrückt sind. Entsprechend muß auch lediglich auf dem gemeinsamen Teil der Folien 10 und 20 die Hilfsschicht 15 auf die Folie 10 und der Kleber auf die untere Fläche der Folie 20 aufgebracht werden.

## Patentsprüche

1. Verfahren zum Verbinden einer ungesinterten Keramikfolie, und/oder eines Laminates von mehreren Folien mit einer anderen Folie, Lamina oder Träger, dadurch gekennzeichnet, daß auf die zu verbindende Fläche einer ersten Folie oder Lami-

nats (10) oder Trägers (11) eine Hilfsschicht (15) aufgebracht wird, die das mit einem Lösungsmittel für den Binder der Keramikstoffe verdünnte Folienmaterial enthält, daß auf die benachbarte Fläche (21) einer zweiten Folie, Trägers oder Laminats (20) ein Kleber aufgetragen wird, der das mit Lösungsmittel verdünnte Material der Hilfsschicht (15) enthält, und daß die so behandelten Flächen unter Druck verklebt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht (15) und/oder der Kleber aufgedrückt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zu verbindenden Teile (10, 20) unter einem Druck von maximal 10 bar, insbesondere von 4 bis 5 bar, verklebt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßdruck über eine Gummiauflage oder ein Preßpolster aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungsmittel einen Alkohol oder ein Gemisch von Alkoholen, insbesondere 2-Ethyl-Hexanol enthält.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verkleben bei Raumtemperatur erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschicht Lösungsmittel und Folienmaterial im Gewichtsverhältnis von 60 bis 100 zu 100, insbesondere von 80 zu 100, enthält.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber Lösungsmittel und Material der Hilfsschicht im Gewichtsverhältnis von 30 bis 70 zu 100, insbesondere von 50 zu 100, enthält.

9. Verbund von Keramikfolien, hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste zu verbindende Folie (10) Elektroden (12) und Elektrodenzuleitungen (13) trägt, sowie gegebenenfalls darüber eine durchgehende Abdeckschicht (14), und daß die zweite Folie (20) nur die Teile der ersten Folie (10) bedeckt, die die Elektroden (12) und Elektrodenzuleitungen (13) tragen.

10. Verbund nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Folie eine porös sinternde Folie ist, die vorzugsweise im wesentlichen Zirkoniumdioxid enthält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

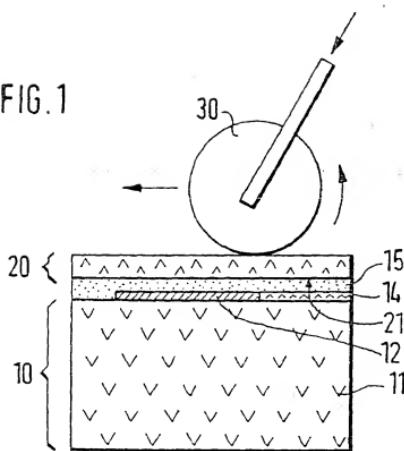


FIG. 2

